第２講　2025 年度 第２問＆演習問題

■ 2025 年度 本試験

第２問　ヒトのからだの調節に関する次の文書（A・B）を読み，後の問い（**問 1〜6**）に答えよ。（配点 18）

A　運動すると心拍数や呼吸数が変化する。これは，(a)運動量に伴って心拍や呼吸を調節する仕組みが存在するためである。これについて，**実験 1** を行った。

実験 1　ペダルの負荷を変えることができる自転車を使って，実験参加者にペダルをこぐ運動をさせた。3 種類の負荷の大きさ（大きい，中程度，小さい）を設定し，それぞれの負荷の大きさで 6 分間運動させ，その後安静にさせた。この運動を開始してから 8 分間，心拍数と呼吸数を計測し，その結果を図 1 にまとめた。

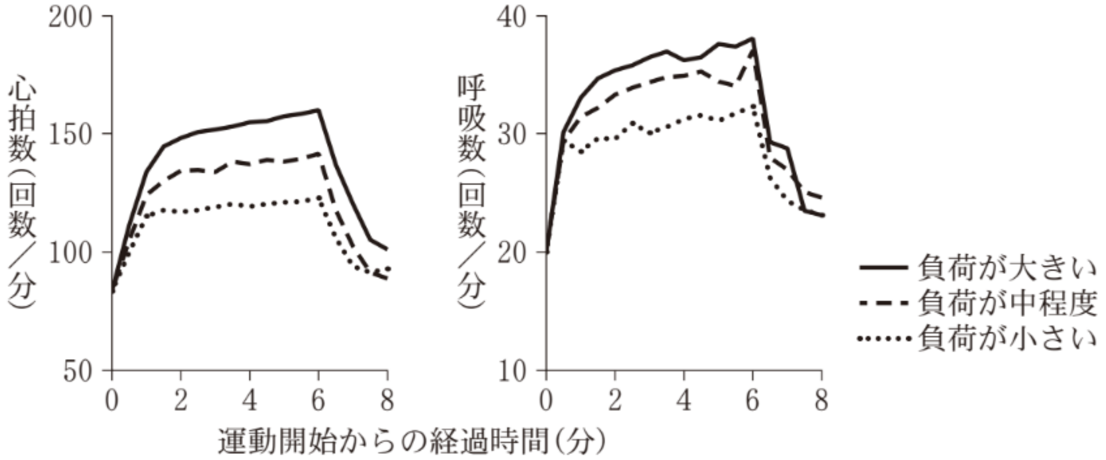


図　1

問 1　**実験 1** で，運動の開始直後，活発になる自律神経系の働きによって起こるからだの調節に関する記述として**適当でないもの**を，次の ① ～ ④ のうちから一つ選べ。 107

① 瞳孔（ひとみ）が拡大する。
② 気管支が拡張する。
③ 胃や腸のぜん動運動が促進する。
④ 肝臓でグリコーゲンの分解が促進する。

問 2　次の記述 ⓐ ～ ⓓ のうち，**実験 1** の結果から分かることとして適当な記述はどれか。その組合せとして最も適当なものを，後の ① ～ ⑥ のうちから一つ選べ。 108

ⓐ　運動の負荷が大きいほど心拍数は増加していたことから，心拍数は運動の負荷の大きさを示す目安になる。
ⓑ　どの負荷の大きさでも，心拍と呼吸の 1 分当たりの回数の上昇率は，運動の終了直前に最も大きくなる。
ⓒ　どの負荷の大きさでも，6 分後の時点では，からだに供給される血液中の酸素量が安静時より高い状態にある。
ⓓ　どの負荷の大きさでも，心拍と呼吸の 1 分当たりの回数は，運動の終了後もそのまま上昇し続ける。

① ⓐ，ⓑ	② ⓐ，ⓒ	③ ⓐ，ⓓ
④ ⓑ，ⓒ	⑤ ⓑ，ⓓ	⑥ ⓒ，ⓓ

問３　下線部（a）に関連して，心拍や呼吸の調節に関する記述として最も適当なものを，次の ① ～ ④ のうちから一つ選べ。 **109**

① 必要に応じて息を止められるのと同様に，自律神経系の働きは意識的に調節できる。

② 体温が上がると，副腎髄質から自律神経系を通じて信号が心臓に伝わり，心拍数が増える。

③ 中枢神経系に分類される延髄は，自律神経系を通じて心拍の調節に関わる。

④ 心拍の調節には内分泌系と自律神経系がともに関与しているが，内分泌系による調節のほうが自律神経系よりも迅速に伝達される。

B　病原体からからだを守る仕組みとして免疫がある。免疫には，自然免疫と獲得免疫（適応免疫）があり，そこには様々な組織や細胞が関わっている。しかし，例えばエイズ（後天性免疫不全症候群）では，エイズを引き起こすウイルスの感染によって主に (b)T 細胞の一つであるヘルパー T 細胞が破壊され，その結果，様々な感染症にかかりやすくなる。一方，免疫の働きを利用して感染症を予防する方法に (c)予防接種がある。

問 4　下線部 (b) について，T 細胞の働きに関する記述として最も適当なものを，次の ① ～ ⑤ のうちから一つ選べ。 110

① キラー T 細胞は，ヘルパー T 細胞を活性化する。
② キラー T 細胞は，病原体に感染した細胞を攻撃する。
③ キラー T 細胞は，B 細胞を活性化する。
④ ヘルパー T 細胞は，食作用により病原体の侵入を防ぐ。
⑤ ヘルパー T 細胞は，抗体を自ら産生する。

問 5　下線部（c）に関連して，次の記述 ⓔ ～ ⓖ のうち，ある病原体（以下，病原体 A）に対する予防接種に関する記述として適当なものはどれか。それを過不足なく含むものを，後の ① ～ ⑦ のうちから一つ選べ。 111

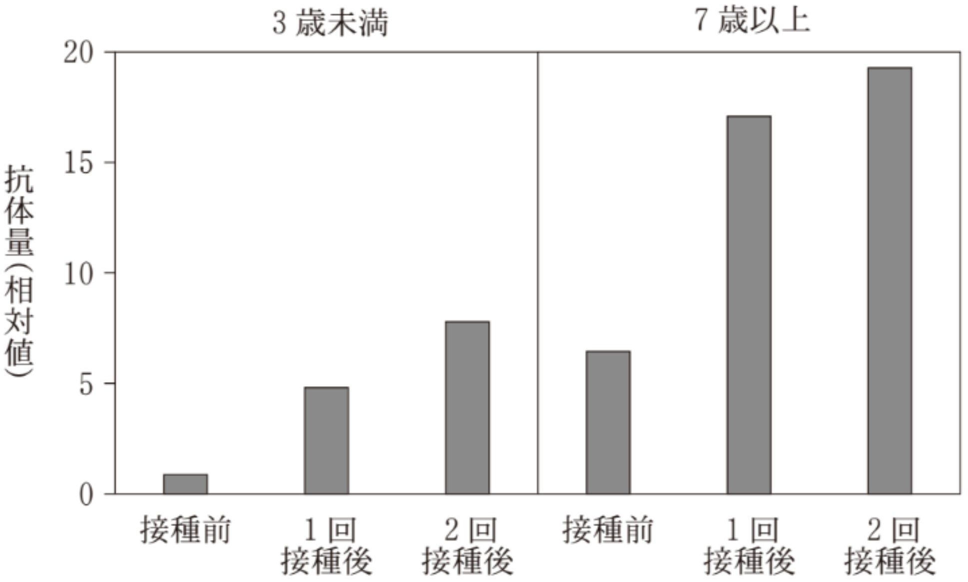
ⓔ　予防接種による二次応答には，好中球が関与している。

ⓕ　予防接種を行うと，体内での病原体 A の増殖を防ぐことができるようになる。

ⓖ　予防接種を行うと，予防接種をしていないときに比べて，病原体 A に対する免疫応答がより早く起こるようになる。

① ⓔ　　② ⓕ　　③ ⓖ
④ ⓔ，ⓕ　　⑤ ⓔ，ⓖ　　⑥ ⓕ，ⓖ
⑦ ⓔ，ⓕ，ⓖ

問６　同じく下線部 (c) に関連して，毎年冬に流行する感染症の病原体 B の抗原を用いて，3 歳未満の集団（以下，3 歳未満）と 7 歳以上 13 歳未満の集団（以下，7 歳以上）に予防接種をした。図２は接種の前後における血液中の病原体 B に対する抗体量の平均を示したものである。なお，抗体量の測定は，表 1 の時期に行った。図 2 の結果の原因として考えられることに関する選択肢中の**波線部の記述**について，最も適当なものを，後の ① ～ ④ のうちから一つ選べ。 112



注：縦軸は，3 歳未満の接種前の抗体量の平均値を 1 とした相対値。

図　2

表　1

	抗体量を測定した時期
接種前	1 回目接種直前
1 回接種後	1 回目接種 4 週間後，2 回目接種直前
2 回接種後	2 回目接種 4 週間後

① 7歳以上の<接種前>では，3歳未満の<1回接種後>よりも抗体量が多かった。それは，成長に伴い自然免疫が強くなったからである。

② 3歳未満の<接種前>でも病原体Bに対する抗体が検出された。それは，病原体Bの侵入を経験しなくても，病原体Bに対する抗体を自然免疫の働きで産生していたからである。

③ 7歳以上では，<接種前>と<1回接種後>との間での抗体量の差が，3歳未満に比べて大きかった。それは，7歳以上では，<接種前>より前に病原体Bに感染または病原体Bに対する予防接種を経験していた人の割合が，3歳未満に比べて多かったからである。

④ 接種後いずれの場合も抗体量が増加している。それは，全ての抗原に対する抗体の産生が促されたからである。

＜　MEMO　＞

■演習問題

1 次の文章を読み，後の問い後の問い（**問 1〜3**）に答えよ。

グルコース（ブドウ糖）は，私たちの体を構成する細胞にとって重要なエネルギー源であり，血液によってすべての細胞に常に供給されている。この供給が滞ると，生命の維持に重大な問題が生じる。例えば，脳はグルコースが供給されなくなると数分で活動をやめてしまう。そこで，安定した細胞活動を保証するため，私たちの体には (a) 血糖値（血液中のグルコース濃度）を一定に保つ血糖調節の仕組みが備わっている。

糖尿病は，この血糖調節がうまくいかなくなり，尿中にグルコースが排出される病気である。糖尿病の診断と治療方針を決めるため，空腹時に 75 g のグルコースを飲み，その前後で血糖値や血液中のインスリン濃度などを調べる検査がある。これを糖負荷試験という。図 1 は，3 人の被験者（**X**，**Y**，**Z**）の糖負荷試験の結果を示したものである。

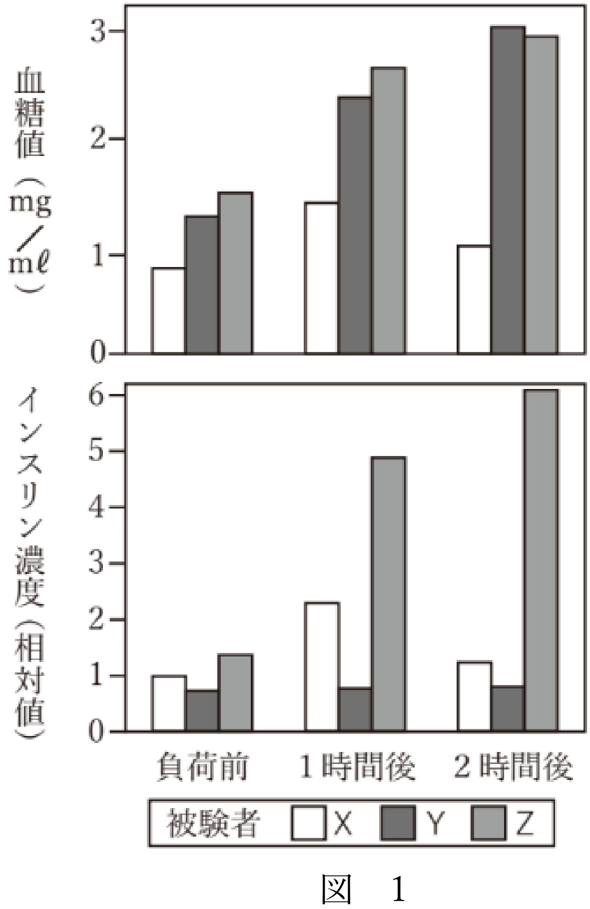


図　1

問 1　下線部（a）に関して，低血糖時に働く調節の反応経路として最も適当なものを，次の ① ～ ④ のうちから一つ選べ。 1

① 間脳（かんのう） → 脳下垂体 → 副腎（ふくじん） → 糖質コルチコイド
② 間脳 → 副交感神経 → 膵臓（すいぞう） → アドレナリン
③ 脊髄（せきずい） → 交感神経 → 副腎 → グルカゴン
④ 脊髄 → 副交感神経 → 膵臓 → インスリン

問 2　図 1 から，糖尿病，またはその疑いがあると診断された被験者 2 ，および，インスリンを注射することによって糖尿病の症状を軽減できる可能性があると診断された被験者 3 として最も適当なものを，次の ① ～ ⑦ のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

① X　② Y　③ Z　④ X Y
⑤ X Z　⑥ Y Z　⑦ X Y Z

問 3　3 人の被験者の血糖調節やグルコース代謝に関する記述として最も適当なものを，次の ① ～ ⑦ のうちからそれぞれ一つずつ選べ。
X 4　Y 5　Z 6

① 細胞活動に必要なエネルギーは細胞内に十分蓄積されており，細胞は血液中のグルコースを必要としていない。
② 膵臓からのインスリン分泌が低下して，細胞が血液中のグルコースを十分に利用できない状態にある。
③ インスリンの作用を受ける細胞がインスリンに反応できない。
④ 腎小体でつくられる原尿中にグルコースがこし出されない。
⑤ 尿中にグルコースが排出されるため，腎静脈から心臓に流れる血液中にはグルコースが含まれない。
⑥ 自律神経やホルモンが適切に働くため，食事の後に一時的に血糖値が増えてもやがてもとに戻る。
⑦ 肝臓や筋肉では，常にグリコーゲンの蓄積が活発に行われている。

（2005 年 センター試験）

第 2 講　2025 年度 第 2 問＆演習問題　解答

■ 2025 年度 本試験

問題番号（配点）	設問		解答番号	正解	配点
第 2 問（18）	A	1	107	3	3
		2	108	2	3
		3	109	3	3
	B	4	110	2	3
		5	111	6	3
		6	112	3	3

■演習問題

問題番号	設問	解答番号	正解
1	問 1	1	1
	問 2	2	6
		3	2
	問 3	4	6
		5	2
		6	3

＜　MEMO　＞